



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

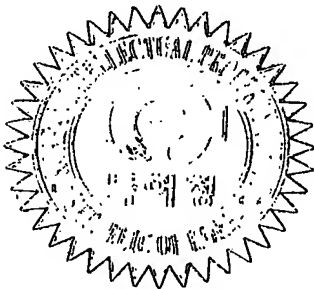
출원 번호 : 10-2003-0083692
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 11월 24일
Date of Application NOV 24, 2003

출원인 : 코닉 시스템 주식회사
Applicant(s) KORNIC SYSTEMS CORP.

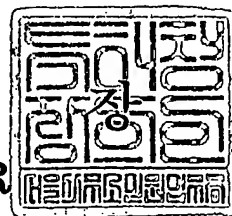
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2004 년 08 월 18 일

특 허 청
COMMISSIONER



	【서지사항】
【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.03.26
【제출인】	
【명칭】	코닉 시스템 주식회사
【출원인코드】	1-1998-105332-1
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	허진석
【대리인코드】	9-1998-000622-1
【포괄위임등록번호】	1999-007756-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0083692
【출원일자】	2003.11.24
【심사청구일자】	2003.11.24
【발명의 명칭】	급속열처리 장치
【제출원인】	
【발송번호】	9-5-2004-0037219-24
【발송일자】	2004.01.31
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 허진석 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원



1020030083692

출력 일자: 2004/8/19

【첨부서류】

1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 식별번호 34

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 급속열처리 장치는: 일측벽에는 공정가스 분사구가 있고 상기 일측벽의 반대편 측벽에는 공정가스 배기구가 있는 챔버, 상기 챔버 내부에 설치되어 웨이퍼를 가열하는 열원장치, 상기 열원장치 하측에 위치되도록 상기 챔버에 설치되는 석영창, 상기 석영창의 하측에 위치되도록 상기 챔버에 설치되는 에지링 지지대, 상기 에지링 지지대의 상부에 설치되며 상면에 웨이퍼가 안착되는 에지링을 포함하여 이루어지되; 상기 챔버 내면의 횡단면은, 서로 이격되어 있으며 동일한 반지름과 중심을 가지는 복수 개의 호와, 상기 호와 호를 연결하는 직선들로 이루어지는 다중선 형태인 것을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 41

【보정방법】 정정

【보정내용】

2a 내지 도 2c를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 급속열처리 장치는, 공정가스 분사구(123) 및 배기구(130)가 형성된 챔버(100)와, 챔버 내부에 설치되어 웨이퍼를 가열하는 열원장치(미도시), 열원장치 하측에 위치되도록 챔버에 설치되는 석영창(200), 석영창 하측에 설치되는 에지링 지지대, 온도 측정센서(500) 및 웨이퍼 리프

트 핀(600) 등과, 웨이퍼 반송부(700)와, 각종 냉각 시스템들과, 에지링 지지대 상부에 설치되는 에지링(400)을 포함하여 이루어진다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

일측벽에는 공정가스 분사구가 있고 상기 일측벽의 반대편 측벽에는 공정가스 배기구가 있는 챔버, 상기 챔버 내부에 설치되어 웨이퍼를 가열하는 열원장치, 상기 열원장치 하측에 위치되도록 상기 챔버에 설치되는 석영창, 상기 석영창의 하측에 위치되도록 상기 챔버에 설치되는 에지링 지지대, 상기 에지링 지지대의 상부에 설치되며 상면에 웨이퍼가 안착되는 에지링을 포함하여 이루어지되;

상기 챔버 내면의 횡단면은, 서로 이격되어 있으며 동일한 반지름과 중심을 가지는 복수 개의 호와, 상기 호와 호를 연결하는 직선들로 이루어지는 다중선 형태인 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.11.24
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	급속열처리 장치
【발명의 영문명칭】	Rapid thermal process apparatus
【출원인】	
【명칭】	코닉 시스템 주식회사
【출원인코드】	1-1998-105332-1
【대리인】	
【성명】	허진석
【대리인코드】	9-1998-000622-1
【포괄위임등록번호】	1999-007756-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	남원식
【성명의 영문표기】	NAM, Won Sik
【주민등록번호】	700804-1332916
【우편번호】	445-974
【주소】	경기도 화성군 태안읍 병정리 520
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허진석 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	8 면 8,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	14 항 557,000 원
【합계】	594,000 원
【감면사유】	중소기업
【감면후 수수료】	297,000 원

1020030083692

출력 일자: 2004/8/19

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통
2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

급속열처리 장치에 관하여 개시한다. 본 발명의 장치는, 챔버 내면의 횡단면은, 서로 이격되어 있으며 동일한 반지름과 중심을 가지는 복수 개의 호와, 호와 호를 연결하는 직선들로 이루어지는 다중선 형태인 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 종래의 원형 챔버와 사각 챔버의 장점들을 유지하면서 단점들은 극복할 수 있고, 석영창의 파단면이 경사면과, 수직면과, 곡면의 조합으로 형성됨으로써 석영창을 뒤집어서 설치하여도 오링에 의해서 챔버와 석영창 사이의 실링이 유지되는 장점이 있으며, 에지링 지지대의 구성요소들이 2중 결합구조에 의하여 결합되므로 종래보다 열변형에 강해진다. 그리고, 각각의 구성 요소들에 대한 냉각시스템을 독립적으로 구성함으로써 효율적인 온도제어가 가능하다.

【대표도】

도 2a

【색인어】

급속열처리 장치, 챔버, 호(弧), 직선, 석영창, 에지링 지지대, 냉각시스템

【명세서】

【발명의 명칭】

급속열처리 장치{Rapid thermal process apparatus}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 및 도 1b는 종래의 급속열처리 장치를 설명하기 위한 개략도들;

도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 실시예에 따른 급속열처리 장치를 설명하기 위한 도면들이다.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

- 100 : 챔버 110 : 챔버의 내면
121 : 공정가스 분사노즐 122 : 분사관
123 : 공정가스 분사구 124 : 가스 칸막이
130 : 공정가스 배기구 200 : 석영창
300 : 에지링 지지대 310 : 회전 기구부
311 : 회전 날개 320 : 실린더
330 : 실린더 가이드 340 : 가이드 고정편
400 : 에지링 500 : 온도 측정센서
600 : 웨이퍼 리프트 편 700 : 웨이퍼 반송부

810 : 냉각수 자켓 820 : 냉온수 순환 통로

821 : 냉온수 공급 포트 822 : 냉온수 순환 통로에 형성된 홈

830 : 하부 냉각 시스템 831 : 제1 냉각가스 분사부

832 : 제1 냉각가스 배기부 841 : 제2 냉각가스 분사부

851 : 제3 냉각가스 분사부 852 : 제3 냉각가스 배기부

910 : 산소농도 측정기 920 : 오링

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

19> 본 발명은 급속열처리 장치에 관한 것으로서, 특히 급속열처리 장치의 각각의 구성요소들에 대한 개선 및 각각의 구성요소들에 냉각시스템이 독립적으로 채용된 급속열처리 장치에 관한 것이다.

0> 웨이퍼를 열처리하는 장비의 대표적인 예로 급속열처리장치(RTP)를 들 수 있으며, 급속열처리 장비는 고속열처리(Rapid Thermal Annealing), 고속열세정(Rapid Thermal Cleaning), 고속열화학증착(Rapid Thermal Chemical Vapor Deposition), 고속열산화(Rapid Thermal Oxidation), 고속열질화(Rapid Thermal Nitration) 공정을 수행하는데 사용된다. 급속열처리 장치에서는 웨이퍼의 승온 및 감온이 매우 짧은 시간에 넓은 온도범위에서 이루어지므로 정밀한 온도제어가 필수적으로 요구된다. 그리고, 열처리 장치의 공정은 상당한 고온에서 급속하게

이루어지기 때문에 온도를 균일하게 빨리 전달하는 것도 중요하지만 빠른 시간 내에 균일하게 생각하는 것도 매우 중요하다. 이 때, 하드웨어적으로는 열원의 배치, 챔버의 형태, 주변장치들로 인해서 공정의 결과가 달라 질 수 있기 때문에 열원, 챔버, 주변장치들이 우선적, 필수적으로 검토되어야 한다. 특히, 챔버는 열원으로부터 방사된 자외선 등을 효율적으로 분산시키고, 자외선의 분산된 형태를 유지하는 데 있어서 중요한 변수로 작용된다. 따라서, 최적의 공정 조건을 유지하기 위한 가장 중요한 변수로서 챔버의 형태가 열원에 대해서 안정된 구조인가를 먼저 생각해야 한다. 그런데, 가장 이상적인 형태는 열원과 같은 형태를 가지면 가장 좋겠지만 공정에 필요한 여러 가지 주변장치들로 인해서 그렇지 못한 경우가 대부분이다. 그 다음에는 급속한 가열뿐만 아니라 냉각을 시킬 수 있는 가를 고려해야 한다. 그리고, 앞서 언급한 챔버를 이루는 구성 요소들의 적절한 배치를 고려해야 한다. 이러한 고려 사항들은 시뮬레이션이나 미니쉴러 형태를 제작하여 실험적인 근거와 이론적인 근거를 확보한 후에 실제로 제작하는 것이 일반적이다.

- <21> 일반적으로, 동일하게 배치된 열원에 대해서는 챔버도 같은 형태로 제작되는 데, 그 형태는 크게 사각형태와 원형의 형태로 제작된다.
- <22> 도 1a는 열원으로서 막대형 텅스텐 할로젠 램프를 사용하는 경우의 일반적인 형태인 사각형의 챔버를 나타낸 개략도이고, 도 1b는 열원으로서 수직 벌브형 텅스텐 할로젠 램프를 사용하는 경우의 일반적인 형태인 원형의 챔버를 나타낸 개략도이다.
- <23> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 챔버(10)의 바닥면(11)에는 온도 측정을 위한 센서(40)와 웨이퍼가 안착되는 에지링(50) 또는 석영판(60) 등이 설치되고, 챔버(10)의 측벽에는 가스 분사구(12) 및 가스 배기구(13)가 형성되며, 챔버(10) 내부에는 열원(21 또는 22))과 열원에서 방사된 자외선의 원활한 투과를 위한 석영창(30)이 설치된다.

- <24> 도 1a와 같이, 막대형 텅스텐 할로젠 램프(21)가 채용된 챔버(10)의 경우에는 챔버(10) 및 온도측정 센서(40) 설치부의 구조를 단순화시킬 수 있는 장점이 있다. 이것은 한 개의 램프가 넓은 영역에 대해서 열을 가하고 있으므로 온도측정 센서(40)를 간소화 할 수 있기 때문이다. 반면에, 미세한 온도제어는 수행하지 못하는 단점이 있다.
- <25> 한편, 챔버의 형태에 따른 분류에서 사각 챔버의 단점은 코너부위의 온도가 균일하게 되지 못한다는 단점이 있다. 왜냐하면 열처리되는 대상물이 원판형태의 웨이퍼이기 때문에 사각 형태에서의 온도제어성은 그리 수월하지 않기 때문이다. 그리고, 사각 챔버의 경우에는 균일한 가스의 흐름을 유지하기 힘든 단점이 있다. 왜냐하면 사각 챔버 내부에서 가스의 유동을 고르게 유지하려면 가스공급노즐이 사각 챔버의 일측벽을 따라 일렬로 정렬되어야 하며, 모든 노즐에서 고른 가스 분사가 이루어져야 하기 때문이다. 이를 위해서는 그 만큼 가스공급노즐의 크기도 커져야 한다. 그런데, 가스공급노즐은 상당한 고온에 노출되므로 석영 또는 그에 상응하는 재질로 형성하는 데 그에 따라 가스공급노즐이 있는 영역에서는 열복사 효율이 떨어지므로 가스공급노즐의 분사단을 챔버의 내면과 동일 평면상에 위치되도록 하여 노출을 최소화시키고 있다.
- <26> 또한, 가스 배기구에서 가스의 고른 유동을 유지하기 위해서 가스공급노즐과 같이 사각 챔버의 일측벽을 따라 일렬로 정렬되어야 하므로, 가스 배기구가 형성된 영역에서는 역시 열복사 효율이 떨어져 웨이퍼의 온도 균일도가 떨어질 수 있다.
- <27> 한편, 급속열처리에서 주로 하는 공정 중에 고속열처리, 고속열질화의 공정은 산소농도의 관리가 필수적이다. 산소농도가 높으면 그만큼 공정결과에 나쁜 영향을 끼치기 때문에 질소나 암모니아 또는 아르곤가스를 이용하여 산도농도를 떨어뜨리게 된다. 그런데, 사각 챔버의

코너 부분은 가스의 유동이 정체 또는 회오리유동을 일으킬 수 있으므로 가스의 유동을 어떻게 하는가에 따라서 생산성과도 직결되기 때문에 챔버의 구조가 특히 중요해진다.

<28> 나아가, 열효율을 높이기 위하여 석영창의 두께를 얇게 하고 투과성을 높이기 위해서 면 조도를 상당히 좋게 해야 한다. 그런데, 사각 챔버의 경우에는 석영창 또한 사각의 형태로 제작되므로 하중에 의한 파괴 중심이 석영창의 중심에 놓이게 되고, 석영창의 두께가 얇아질수록 작은 압력변화에서 파괴될 수 있으므로 석영창의 지지부분의 설계나 두께 산출에 있어서도 상당히 주위를 기울여 설계해야만 한다.

<29> 도 1b와 같이, 막대형 수직 벌브형 텅스텐 할로겐 램프(22)가 채용된 챔버(10)의 경우에는 구조가 도 1a에 의한 경우보다 복잡해지는 단점이 있다. 이것은, 수직 벌브형 텅스텐 할로겐 램프(22)는 국소 부위를 가열하고 열효율이 좋지 않아 많은 수의 램프와 온도 측정센서(40)가 필요하기 때문이다. 반면에, 미세한 온도제어를 할 수 있는 장점이 있다. 이러한 수직 벌브형 텅스텐 할로겐 램프(22)형태의 열원을 사용하는 챔버의 형태는 대부분 원형이 많다.

<30> 원형 챔버는 사각 챔버에 비하여 여러 가지 장점을 가지고 있다. 첫째, 웨이퍼와 같은 형태의 디자인으로 인해서 온도의 균일도를 높일 수가 있다. 챔버의 면에서 방출하는 2차 복사열이 고르게 미칠 수 있기 때문이다. 둘째, 가스의 유동에 있어서 사각 챔버 보다는 가스의 정체나 회오리 유동이 적게 일어난다. 셋째, 원형의 구조에서는 석영창 역시 원형이므로 사각 형태의 석영창 보다 두께를 더 얇게 할 수 있고 압력변화에 대해서도 사각형태의 석영창 보다 둔감하므로 설계 마진을 더 가지고 갈 수가 있다. 이러한 원형의 챔버는 내부면을 가공하는 경우에도 가공에 의한 변화가 뚜렷하게 나타나므로 공정에 미치는 영향 또한 크다고 할 수 있다. 그런데, 원형 챔버에 알맞은 원형 형태의 가스 노즐 설계는 매우 복잡하다. 즉, 도 1b처럼 챔버의 상충부, 중충부, 하충부의 단면적이 다르기 때문에 물결과동의 형태처럼 가스의 유동이

일어나도록 제작하여야 한다. 그러기 위해서는 상당히 많은 비용과 시간을 투자해야 하므로 실제로 어려운 일이 아닐 수 없다. 따라서, 이러한 효과를 얻기 위해서 웨이퍼를 회전시키는 방법을 택하고 있다. 웨이퍼를 회전함으로써 여러 가지 이득이 발생하는데, 일단 온도의 균일도가 향상되고 단일 가스 노즐의 형태에서도 웨이퍼 면에서의 균일한 가스 유동을 얻을 수 있다. 하지만 웨이퍼 반송부와 배기구가 형성되어 있는 영역에서는 통로로 이루어져 있으므로 복사열을 얻을 수 없기 때문에 역시 온도의 균일도가 떨어지게 된다.

- <31> 상술한 바와 같이, 종래의 챔버들과 열원장치들은 서로 상반되는 장단점을 가지므로, 최적의 급속열처리 공정을 위해서는 최적의 챔버 및 열원의 설계가 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <32> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 과제는 상술한 종래의 챔버들의 문제점을 해결할 수 있는 챔버를 가지는 급속열처리 장치를 제공하는 데 있다.
- <33> 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 과제는, 각각의 구성요소들에 대한 열변형을 방지하고 효율적인 온도제거가 가능한 급속열처리 장치를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <34> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 급속열처리 장치는: 일측벽에는 공정 가스 분사구가 있고 상기 일측벽의 반대편 측벽에는 공정가스 배기구가 있는 챔버, 상기 챔버에 설치되는 석영창, 상기 석영창의 하측에 위치되도록 상기 챔버에 설치되는 에지링 지지대, 상기 에지링 지지대의 상부에 설치되며 상면에 웨이퍼가 안착되는 에지링을 포함하여 이루어지

되; 상기 챔버 내면의 횡단면은, 서로 이격되어 있으며 동일한 반지름과 중심을 가지는 복수 개의 호와, 상기 호와 호를 연결하는 직선들로 이루어지는 다중선 형태인 것을 특징으로 한다.

<35> 이 때, 상기 호의 중심각은 15~50도인 것을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기 석영창의 파단면은 경사면과 수직면과 꼭면의 조합으로 이루어지는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 석영창은, 크기는 상기 챔버의 내면보다 크고, 형상은 모서리 부분이 상기 챔버의 내면의 직선부분과 대향하되 상기 직선부분 외측으로 돌출되는 사각 형태이며; 상기 석영창의 모서리와 상기 챔버의 내면의 직선부분이 형성하는 내측 영역의 하측에 위치되도록 냉각수 자켓이 상기 챔버에 더 설치되는 것이 바람직하다.

<37> 나아가, 상기 에지링 지지대는, 상면에 홈이 형성된 회전 날개가 있으며 상기 챔버에 설치되는 회전 기구부와, 자신의 상부에 상기 에지링이 설치되며 자신은 상기 회전 날개에 연결되는 실린더와, 상기 실린더와 맞물리는 실린더 가이드와, 상기 실린더 가이드를 상기 회전 날개에 고정시켜 주는 가이드 고정편을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<38> 더 나아가, 상기 에지링의 외측면과 에지링 지지대의 소정영역을 둘러싸는 냉온수 순환 통로가 상기 챔버의 내측벽에 더 설치되는 것을 특징으로 한다. 그리고, 상기 챔버 내부로 냉각가스를 분사하는 제1 냉각가스 분사부와, 상기 제1 냉각가스 분사부로부터 분사된 냉각가스를 외부로 배기시키는 제1 냉각가스 배기부가 상기 챔버의 바닥면에 각각 설치되는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 에지링에 안착된 상기 웨이퍼의 상측으로 냉각가스를 분사하는 제2 냉각가스 분사부들이 상기 공정가스 분사구로부터 이격되어 각각 챔버 측벽에 형성되되, 상기 제2 냉각가스 분사부의 분사단에 있어서 소정영역은 분사되는 냉각가스의 일부가 챔버 벽면을 타고 흐르도록 소정영역은 완만한 경사를 이루고 나머지는 영역은 상기 소정영역보다 급경사를 이루도록 형성되는 것을 특징으로 한다. 나아가, 상기 챔버의 내측벽과 대면하는 상기 냉온수

순환 통로의 외면에는 상기 냉온수 순환 통로의 외면을 일주하는 홈이 형성되고, 상기 홈과 연결되는 제3 냉각가스 분사부 및 제3 냉각가스 배기부가 상기 챔버에 더 설치되는 것을 특징으로 한다.

<39> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명한다.

<40> 도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 급속열처리 장치의 개략도이고, 도 2b는 도 2a에 따른 급속열처리 장치의 a-b 선에 따른 단면도, 도 2c는 도 2a에 따른 급속열처리 장치의 c-d 선에 따른 단면도, 도 2d는 도 2a에 따른 급속열처리 장치의 e-e 선에 따른 단면도, 도 2e는 도 2b에 따른 급속열처리 장치의 'A' 부분의 확대도, 도 2f는 도 2a에 따른 급속열처리 장치의 f-f 선에 따른 단면도 및 도 2g는 도 2b에 따른 급속열처리 장치의 'B' 부분의 확대도이다.

<41> 2a 내지 도 2c를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 급속열처리 장치는, 공정가스 분사구(123) 및 배기구(130)가 형성된 챔버(100)와, 챔버 내부에 설치되는 열원장치(미도시), 열원장치 하측에 설치되는 석영창(200), 석영창 하측에 설치되는 에지링 지지대, 온도 측정센서(500) 및 웨이퍼 리프트 핀(600) 등과, 웨이퍼 반송부(700)와, 각종 냉각 시스템들과, 에지링 지지대 상부에 설치되는 에지링(400)을 포함하여 이루어진다.

<42> 도 2a를 참조하면, 챔버(100)의 내면(110)은, 서로 이격되어 있으며 동일한 반지름과 중심을 가지는 복수 개의 호(弧, 111)와, 호와 호를 연결하는 직선(112)들로 이루어지는 다중선 형태의 횡단면을 갖는다. 이 때, 호(111)의 중심각은 호(111)와 직선(112)의 접점에서의 호(111)와 직선(112)이 이루는 각도가 둔각(鈍角)을 이루도록 한다. 본 실시예에서는 중심각이 15~50도인 4개의 호(111)가 좌우 및 전후 대향하도록 하였고, 4개의 직선(112)이 사선방향으로

로 대향하도록 하였다. 호(111) 및 직선(112)의 개수와 호(111)의 중심각은 많은 변형이 가능함은 명백하다. 따라서, 본 발명의 실시예에 의한 챔버에 의하면, 종래의 원형 챔버와 사각 챔버의 장점들을 유지하면서 단점들은 극복할 수 있다.

<43> 도 2a, 도 2b 및 2d를 참조하면, 공정가스 분사구(123)는 챔버의 일측벽에 설치되고 그 일측벽의 반대편 측벽에 공정가스 배기구(130)가 형성된다. 웨이퍼가 안착된 높이에서 공정가스가 유동하도록, 배기구(130)들의 중심과 분사구(123)들의 중심을 잇는 각각의 가상의 선들이 웨이퍼 상에 위치되게 공정가스 분사구(123)들과 배기구(130)들을 형성된다. 그리고, 배기구(130)에 산소농도 측정기(910)를 설치함으로써 측정된 산소농도를 이용하여 공정의 시작시점을 체크할 수 있다.

<44> 이 때, 공정가스의 고른 분사를 위하여 공정가스 분사구(123)들은, 공정가스 분사노즐(121)과 연결되는 분사관(122)에 횡방향으로 일렬(一列)이 되게 형성된다. 따라서, 공정가스 분사노즐(121)로부터 분사된 공정가스는 분사관(122)내로 유입되어 분사 압력이 낮아지게 되고 그 상태에서 복수의 분사구(123)를 통하여 분사되므로, 공정가스가 웨이퍼의 전면(全面)에 걸쳐 고르게 분포되게 된다. 그리고, 공정가스의 고른 분포를 위하여 분사된 공정가스가 부딪히는 가스 칸막이(124)가 챔버(100) 측벽에 더 형성된다. 이와 같이 횡방향으로 일렬을 이루는 분사구(123)들로부터 분사된 공정가스의 원활한 배기를 위하여, 분사구(123)들이 형성된 챔버(100)의 일측벽의 반대편 측벽에는 분사구(123)보다 큰 직경을 가지는 적어도 두 개의 배기구(130)가 일렬(一列)로 형성된다.

<45> 한편, 챔버(100)의 일측벽에 웨이퍼 반송구(700)를 형성하고, 그 웨이퍼 반송구(700) 측벽에 공정가스 분사노즐(121)을 형성하여도 좋다.

- <46> 도 2a, 도 2b 및 도 2e를 참조하면, 석영창(200)과 챔버(100) 사이의 실링(sealing)을 위하여 석영창(200)의 파단면(破斷面)과 챔버(100)의 내측벽 사이에는 오링(O-ring)(920)이 삽입된다.
- <47> 석영창(200)의 파단면은 외측이 하향되게 경사진 경사면과, 경사면의 하단으로부터 수직으로 내려온 수직면과, 수직면의 하단으로부터 곡률이 형성된 곡면의 조합으로 형성된다. 따라서, 오링(920)은 돌출부로부터 하중을 받아 압축 변형되어 챔버(100)와 석영창(200) 사이를 강하게 실링해 준다. 이와 같이 강하게 실링되는 구조를 택함으로써 웨이퍼가 안착된 영역쪽으로 위치된 석영창의 하면이 오염되었거나 깨졌을 경우 석영창(200)의 상하를 뒤집어서 다시 설치하여도, 즉 도 2e의 (1)과 같은 상태에서 도 2e의 (2)와 같은 상태로 석영창(200)을 뒤집어서 설치하여도 오링(920)에 의해서 챔버(100)와 석영창(200) 사이의 실링이 유지되는 장점이 있다.
- <48> 도 2a, 도 2b 및 도 2f를 참조하면, 석영창(200)의 크기는 챔버(100)의 내면보다 크고, 석영창(200)의 형상은 모서리 부분이 챔버(100)의 내면의 직선부분(112)과 대향하되 직선부분(112) 외측으로 돌출되는 사각 형태이다. 이 때, 석영창(200)의 모서리와 챔버(100)의 내면의 직선부분(112)이 형성하는 영역(210)은 챔버(100)의 벽에 의하여 가려지는 부분이므로 열원의 방사영역과는 무관한 영역이 된다. 따라서, 그 영역(210)의 하측에 위치되도록 냉각수 자켓(810)을 챔버(100)에 설치하여 공정 진행 중에 가열되게 되는 석영창(200)을 냉각시켜줌으로써 석영창의 파손 등을 방지할 수 있다. 한편, 이 때 석영창(200)의 모서리 부분은 라운드처리 하여도 좋다.
- <9> 도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2g를 참조하면, 에지링 지지대(300)는, 회전 날개(311)가 있으며 챔버에 설치되는 회전 기구부(310)와, 회전 날개(311)에 연결되며 외면에 요철이 있는 실

린더(320)와, 실린더(320)와 맞물리는 요철이 있으며 실린더(320)를 회전 날개(311)에 고정시켜 주는 실린더 가이드(330)와, 실린더 가이드(330)를 회전 날개(311)에 고정시켜 주는 가이드 고정편(340)을 포함하여 이루어진다. 회전 날개(311)의 상면에는 다수의 역삼각형 모양의 홈이 형성되어 가스가 회전 날개의 상면을 타고서 아래쪽으로 흐르지 못하도록 하였다. 그 홈에 정체되어 있는 가스는 급속열처리 공정 진행 중에 발생하는 열에 의하여 상승하게 된다. 또한, 그 홈은 회전 날개(311)가 받는 열응력이나 그로 인한 열변형을 분산시켜 준다. 그리고, 실린더(320)가 실린더 가이드(331)와 가이드 고정편(340)으로 이루어지는 2중 결합구조에 의하여 회전 날개(311)에 고정되므로 전체적으로 에지링 지지대(300)는 열변형에 강한 구조가 된다. 실린더 가이드(330)와 가이드 고정편(340)은 열변형에 강한 재질로 제작된다.

<50> 한편, 에지링(400)과 에지링 지지대(300)는 급속열처리 장치의 구조상 챔버의 측벽 가까이 설치되고 에지링(400)은 열처리되는 웨이퍼와 접촉되어 있으므로, 이로 인한 열변형의 문제와 공정 후에는 강제 냉각시킬 필요성이 있다. 따라서, 에지링(400) 및 에지링 지지대(300)의 열변형을 방지하고 공정 후에 강제 냉각시키기 위하여 본 실시예에서는 에지링(400)의 외측면과 에지링 지지대(300)의 소정영역을 둘러싸는 냉온수 순환 통로(820)를 챔버(100)의 내측벽에 설치하였다. 즉, 공정 진행 중에는 에지링(400) 및 에지링 지지대(300)의 온도가 상당히 고온까지 상승하므로 온도의 편차를 유발하지 않도록 온수를 공급하고, 공정이 끝난 후에는 냉수를 공급하여 에지링(400) 및 에지링 지지대(300)를 빠르게 냉각시켜 준다. 냉온수 공급 포트(821)는 조립압력에 의한 실링으로 냉온수 순환 통로(820)에 삽입된다.

<51> 급속열처리 공정의 특성상 공정 중에는 챔버의 온도를 일정 범위 내에서 유지해주고, 공정 후에는 챔버를 강제 냉각시켜야 한다. 본 발명의 실시예에서는 효율적인 냉각을 위하여 웨이퍼가 안착되는 지점을 기준으로 하여 하부 냉각 시스템과 상부 냉각 시스템으로 구축하였다.

<52> 도 2a 및 도 2c를 참조하면, 하부 냉각 시스템(830)은 챔버(100)의 바닥면에 설치되는 제1 냉각가스 분사부(831)와 제1 냉각가스 배기부(832)로 이루어진다. 제1 냉각가스 분사부(831)의 분사단은, 방사형으로 배열되는 복수 개의 분사홀과, 분사홀과 자신의 하면 사이에 개방된 소정 공간이 형성되도록 분사홀 상측에 설치되는 갓을 포함하여 이루어진다. 따라서, 제1 냉각가스 분사부(831)로부터 분사된 냉각가스는 갓에 의하여 챔버(100)의 바닥면에 고루 퍼져 챔버(100)의 바닥면을 중점적으로 냉각시킨 다음 제1 냉각가스 배기부(832)를 통하여 배기된다.

<53> 한편, 웨이퍼가 챔버(100) 내로 투입될 때 산소가 같이 유입되게 되는 데, 그 산소는 웨이퍼가 에지링(400)에 안착된 다음 퍼지(purge)가스를 이용하여 제거된다. 그런데 웨이퍼 하부, 예컨대 챔버(100)의 바닥면에서는 가스의 유동이 원활하지 못하므로 일정량의 산소가 잔류하게 되고, 그 산소에 의하여 공정에 좋지 않은 영향이 미치게 된다. 따라서, 본 실시예에서는 제1 냉각가스 분사부(831)를 웨이퍼 반송구(700) 맞은편에 설치하고, 제1 냉각가스 분사부(831)를 통하여 퍼지가스를 투입함으로써 웨이퍼 하부에 잔류하는 산소를 제거하였다.

<54> 상부 냉각 시스템은 상술한 본 발명의 실시예에 따른 급속열처리 장치의 구성들을 최대한으로 활용하면서 냉각 효율을 높이기 위하여, 챔버의 측벽을 직접 냉각시키고 챔버 내부를 냉각가스 분위기로 형성하여 주는 주(主)냉각시스템과 부가적으로 챔버의 측벽을 직접 더 냉각시켜주는 부(附)냉각시스템으로 구성하였다.

<55> 2a 및 도 2d를 참조하면, 상부 주냉각시스템의 냉각가스 분사부(841, 이하 제2 냉각가스 분사부라 한다.)는 웨이퍼가 안착되는 지점의 상측으로 냉각가스가 분사되도록 공정가스 분사구(123)로부터 소정 거리 이격되어 각각 챔버(100)에 형성된다. 냉각가스의 유동과 공정가스의 유동이 서로 영향을 미치지 않도록 제2 냉각가스 분사부(841)는 공정가스 분사구(123)로부터

이격되어 되어야 한다. 이 때, 제2 냉각가스 분사부(841)를 통하여 유입되는 냉각가스가 챔버(100) 내부의 온도를 전체적으로 저하시켜 주지만, 냉각 효율을 위해서는 냉각가스 중 일부는 챔버(100)의 측벽을 따라 흐르도록 하는 것이 바람직하다. 이를 위하여 제2 냉각가스 분사부(841)의 분사단은 분사되는 냉각가스의 일부가 챔버(100) 벽면을 타고 흐르도록 소정영역은 완만한 경사로 형성되고, 나머지는 영역은 분사되는 냉각가스가 챔버(100) 내측으로 유입되도록 그 소정영역보다 급경사를 이루도록 형성된다. 제2 냉각가스 분사부(841)를 통하여 챔버(100)로 유입된 냉각가스는 공정가스 배기부(130)를 통하여 배기된다.

<56> 도 2a, 도 2f 및 도 2g를 참조하면, 상부 부냉각시스템(850)은 상술한 냉온수 순환 통로(820)를 이용한다. 냉온수 순환 통로(820)의 외면과 챔버(100)의 내측벽에 의하여 냉각가스 통로가 형성되도록 냉온수 순환 통로(820)의 외면을 일주하는 홈(822)을 형성하여, 그 홈(822)과 연결되도록 냉각가스 분사부(851) 및 냉각가스 배기부(852)(이하, 제3 냉각가스 분사부 및 냉각가스 배기부라 한다.)를 챔버(100)에 형성하였다. 따라서, 제3 냉각가스 분사부(851)를 통하여 분사된 냉각가스는 냉온수 순환 통로(820)를 따라 일주하면서 챔버(100)의 측벽을 직접 냉각시킨 다음 제3 냉각가스 배기부(852)를 통하여 배기된다.

【발명의 효과】

57> 상술한 바와 같이 본 발명의 급속열처리 장치에 의하면, 챔버 내면의 횡단면이 복수 개의 호(弧)와, 호와 호를 연결하는 직선들로 이루어지는 다중선 형태를 가짐으로써 종래의 원형 챔버와 사각 챔버의 장점들을 유지하면서 단점들은 극복할 수 있다.

- <58> 또한, 석영창의 파단면이 경사면과, 수직면과, 곡면의 조합으로 형성됨으로써 석영창을 뒤집어서 설치하여도 오링에 의해서 챔버와 석영창 사이의 실링이 유지되는 장점이 있다.
- <59> 나아가, 에지링 지지대의 구성요소들이 2중 결합구조에 의하여 결합되므로 종래보다 열 변형에 강해진다.
- <60> 더 나아가, 챔버의 상부와, 챔버의 하부와, 석영창과, 에지링 및 에지링 지지대를 냉각시켜 주는 각각의 냉각시스템을 독립적으로 구성함으로써 급속열처리 장치를 구성하는 각각의 구성요소들에 대한 효율적인 온도제어가 가능하다.
- <61> 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 많은 변형이 가능함은 명백하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

일측벽에는 공정가스 분사구가 있고 상기 일측벽의 반대편 측벽에는 공정가스 배기구가 있는 챔버, 상기 챔버에 설치되는 석영창, 상기 석영창의 하측에 위치되도록 상기 챔버에 설치되는 에지링 지지대, 상기 에지링 지지대의 상부에 설치되며 상면에 웨이퍼가 안착되는 에지링을 포함하여 이루어지되;

상기 챔버 내면의 횡단면은, 서로 이격되어 있으며 동일한 반지름과 중심을 가지는 복수 개의 호와, 상기 호와 호를 연결하는 직선들로 이루어지는 다중선 형태인 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 호의 중심각은 15~50도인 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 석영창의 파단면과 상기 챔버의 접촉부위에는 오링이 삽입되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 4】

제 3항에 있어서, 상기 석영창의 파단면은 경사면과 수직면과 곡면의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 5】

제 1항에 있어서, 상기 석영창은, 크기는 상기 챔버의 내면보다 크고, 형상은 모서리 부분이 상기 챔버의 내면의 직선부분과 대향하되 상기 직선부분 외측으로 돌출되는 사각 형태이며;

상기 석영창의 모서리와 상기 챔버의 내면의 직선부분이 형성하는 내측 영역의 하측에 위치되도록 냉각수 자켓이 상기 챔버에 더 설치되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 챔버의 일측벽에는 공정가스 분사노즐과 연결되며 일렬로 분사구들이 형성된 분사관이 설치되고,

상기 공정가스 배기구에는 상기 분사구보다 큰 직경을 가지는 적어도 두 개의 배기구가 일렬로 배열되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 7】

제 1항에 있어서, 상기 공정가스 배기구에는 산소농도 측정기가 설치되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 8】

제 1항에 있어서, 상기 챔버의 상기 일측벽에는 웨이퍼 반송구가 형성되고;

상기 분사구에 연결되는 공정가스 분사노즐이 상기 웨이퍼 반송구의 측벽에 설치되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 9】

제 1항에 있어서, 상기 에지링 지지대는, 상면에 홈이 형성된 회전 날개가 있으며 상기 챔버에 설치되는 회전 기구부와, 자신의 상부에 상기 에지링이 설치되며 자신은 상기 회전 날개에 연결되는 실린더와, 상기 실린더와 맞물리는 실린더 가이드와, 상기 실린더 가이드를 상기 회전 날개에 고정시켜 주는 가이드 고정편을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 급속 열처리 장치.

【청구항 10】

제 1항에 있어서, 상기 에지링의 외측면과 에지링 지지대의 소정영역을 둘러싸는 냉온수 순환 통로가 상기 챔버의 내측벽에 더 설치되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 11】

제 1항에 있어서, 상기 챔버 내부로 냉각가스를 분사하는 제1 냉각가스 분사부와, 상기 제1 냉각가스 분사부로부터 분사된 냉각가스를 외부로 배기시키는 제1 냉각가스 배기부가 상기 챔버의 바닥면에 각각 설치되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 12】

제 11항에 있어서, 상기 제1 냉각가스 분사부의 분사단은, 방사형으로 배열되는 복수 개의 분사홀과, 상기 분사홀과 자신의 하면 사이에 개방된 소정 공간이 형성되도록 상기 분사홀 상측에 설치되는 갓을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 13】

제 1항에 있어서, 상기 에지링에 안착된 상기 웨이퍼의 상측으로 냉각가스를 분사하는 제2 냉각가스 분사부들이 상기 공정가스 분사구로부터 이격되어 각각 챔버 측벽에 형성되되,

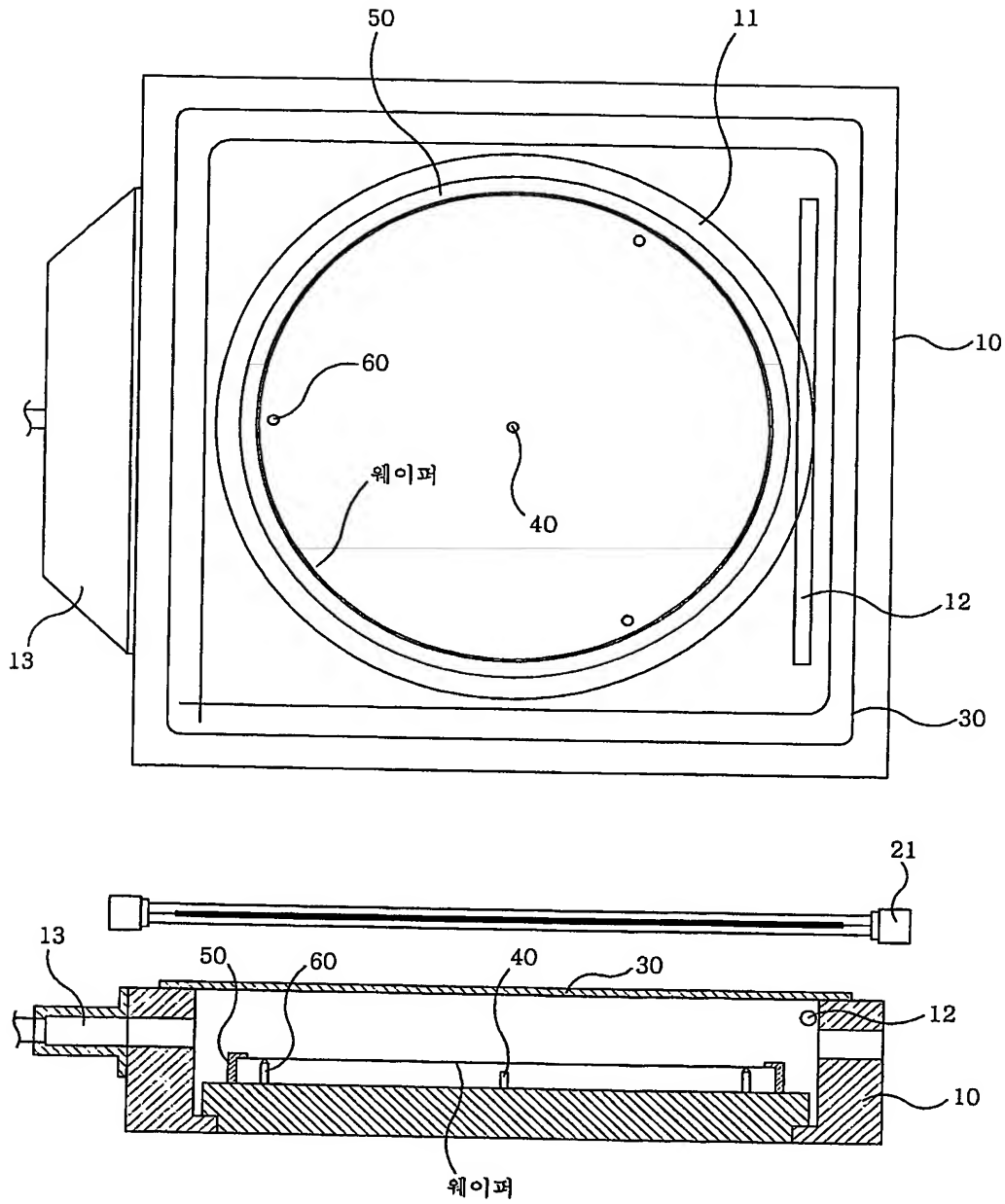
상기 제2 냉각가스 분사부의 분사단에 있어서 소정영역은 분사되는 냉각가스의 일부가 챔버 벽면을 타고 흐르도록 소정영역은 완만한 경사를 이루고 나머지는 영역은 상기 소정영역보다 급경사를 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【청구항 14】

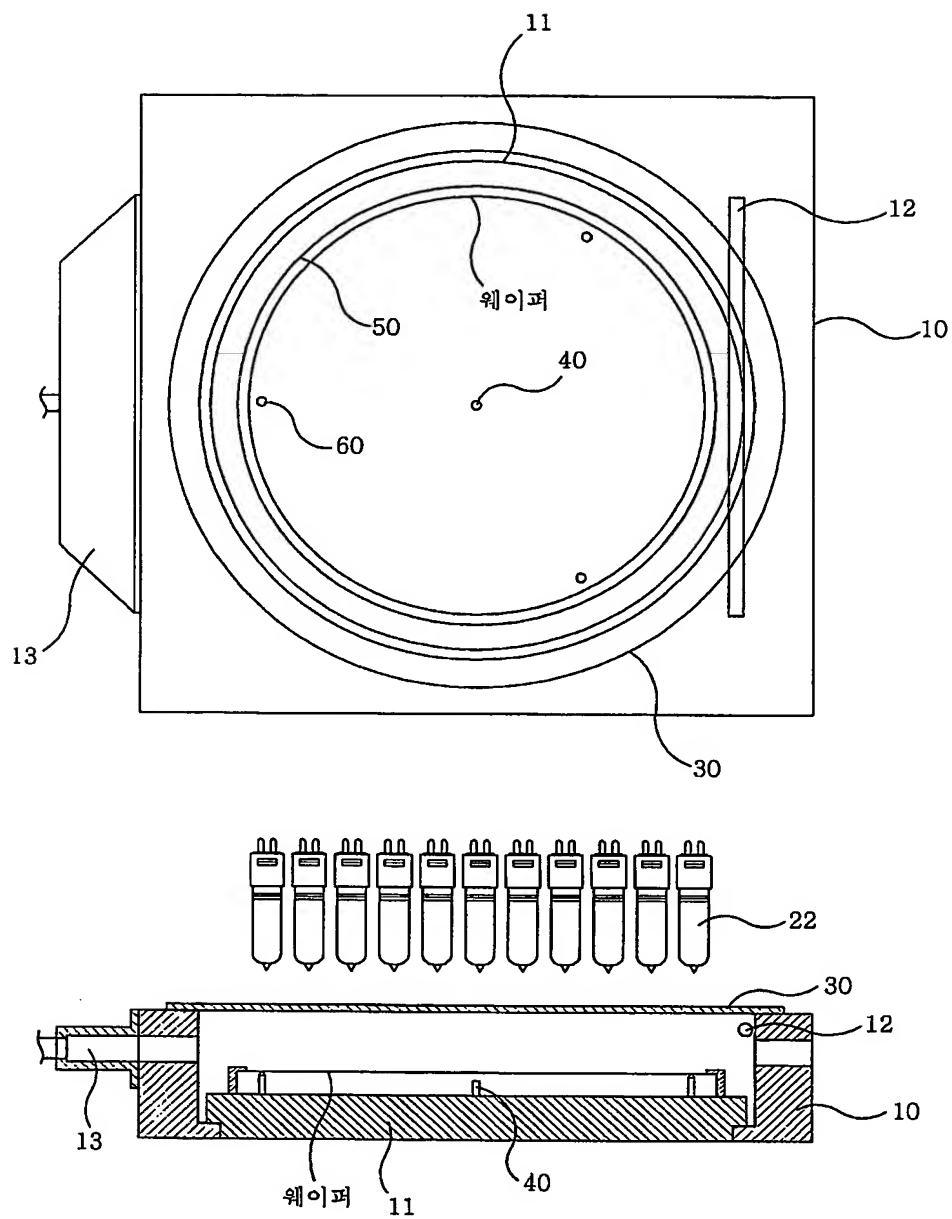
제 10항에 있어서, 상기 챔버의 내측벽과 대면하는 상기 냉온수 순환 통로의 외면에는 상기 냉온수 순환 통로의 외면을 일주하는 홈이 형성되고, 상기 홈과 연결되는 제3 냉각가스 분사부 및 제3 냉각가스 배기부가 상기 챔버에 더 설치되는 것을 특징으로 하는 급속열처리 장치.

【도면】

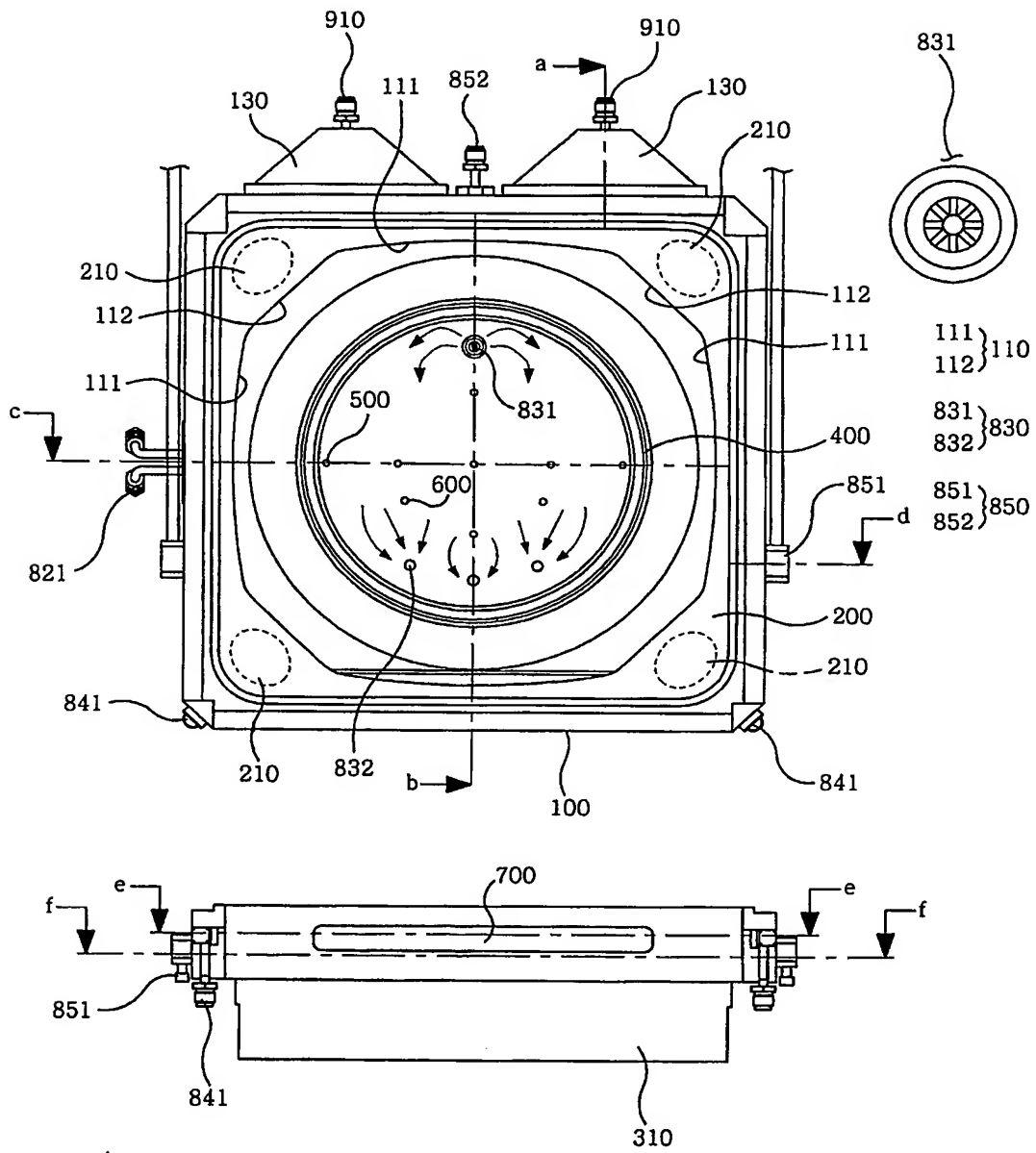
【도 1a】



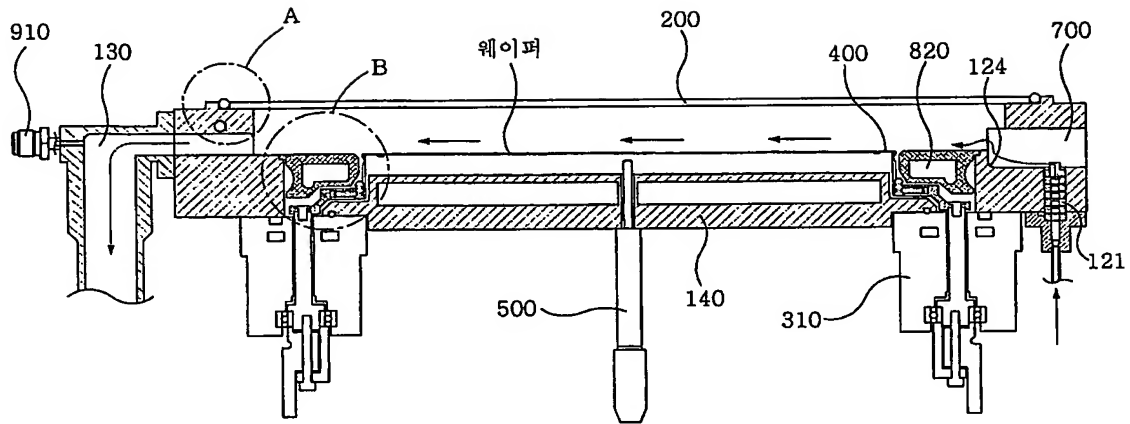
【도 1b】



【도 2a】

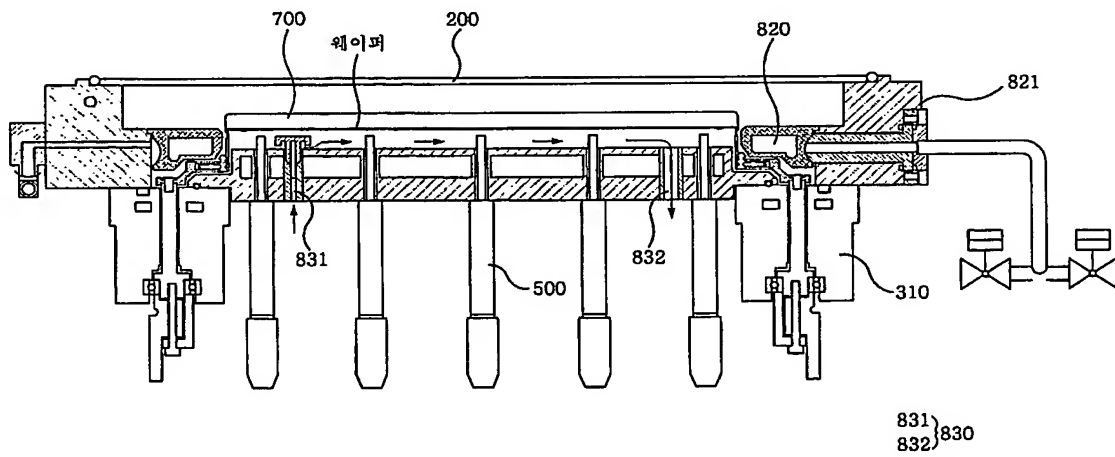


【도 2b】



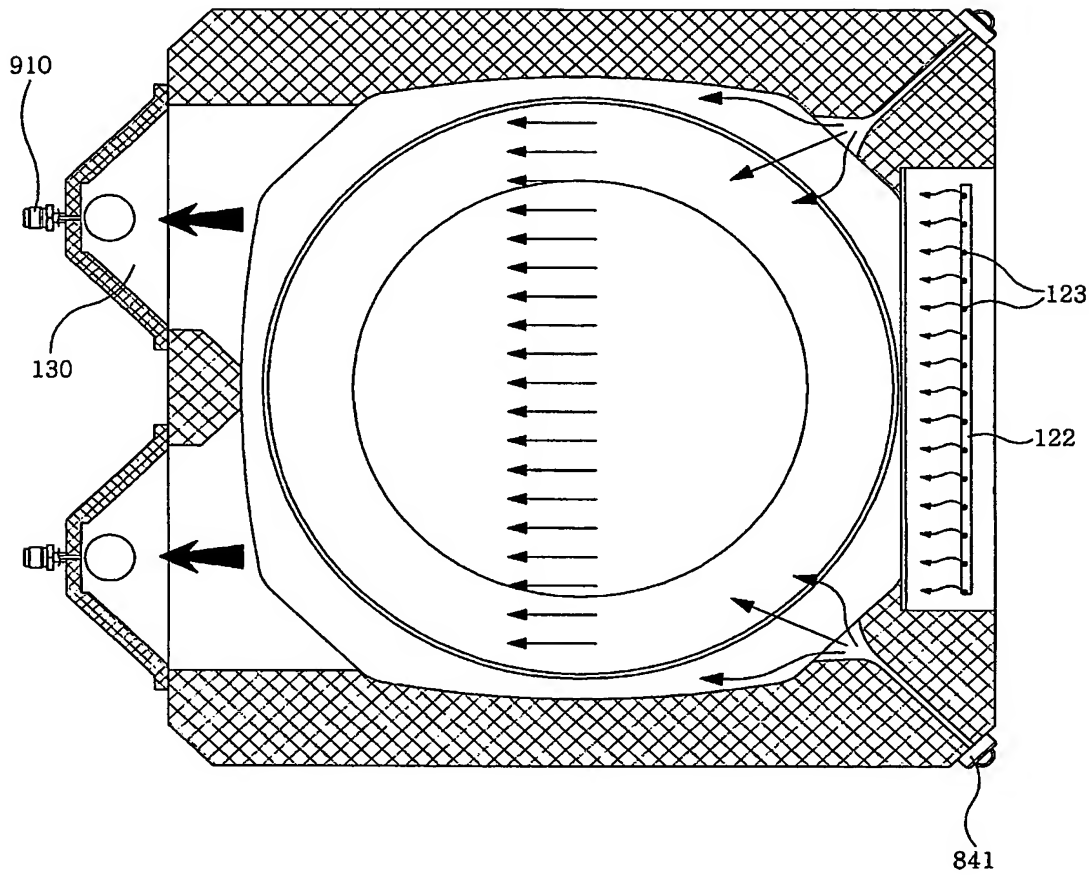
sec a-b

【도 2c】



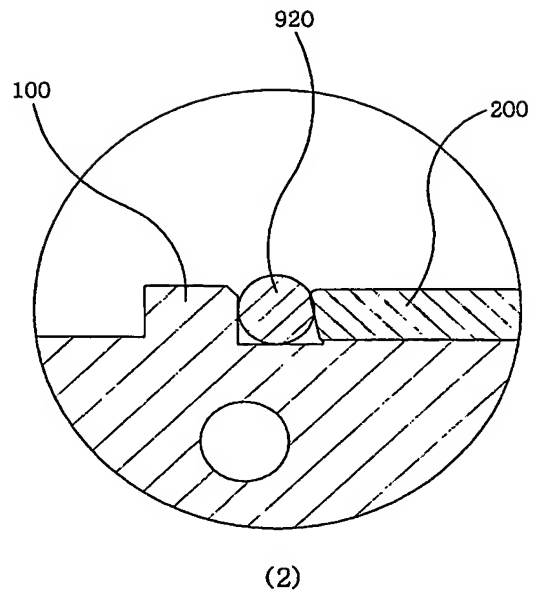
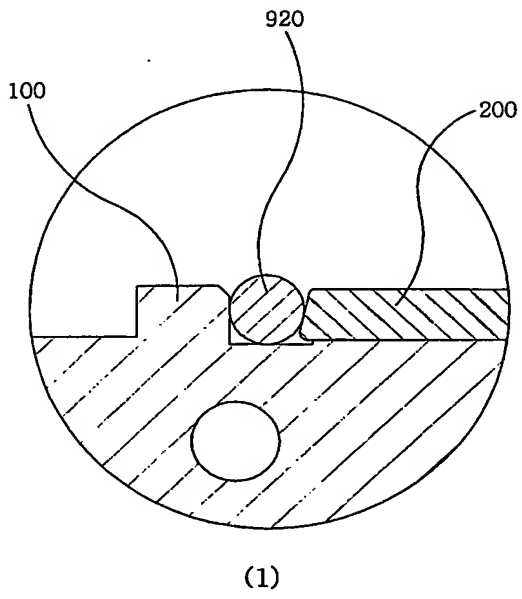
sec c-d

【도 2d】

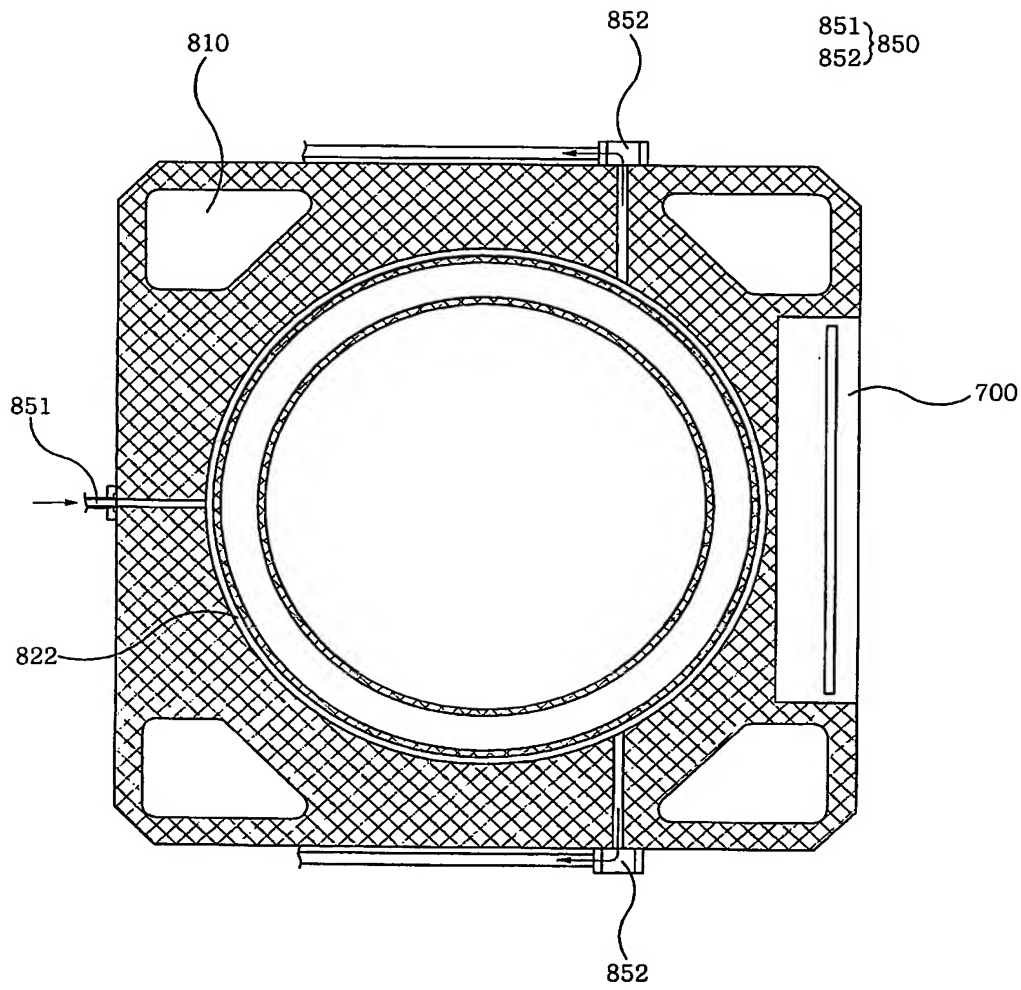


sec e-e

【도 2e】



【도 2f】



sec f-f

【도 2g】

